

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-104816

(43)Date of publication of application : 10.04.2002

(51)Int.Cl.

C01B 31/08
B01J 20/20
C02F 1/28
H01G 9/058

(21)Application number : 2000-346457

(71)Applicant : KURARAY CO LTD
KURARAY CHEM CORP

(22)Date of filing : 14.11.2000

(72)Inventor : IWASAKI HIDEJI
SUGO NOZOMI
NISHIMURA NOBUYUKI
EGAWA YOSHIFUMI
AOKI MOTOI

(30)Priority

Priority number : 11325279	Priority date : 16.11.1999	Priority country : JP
11329857	19.11.1999	JP
2000075809	17.03.2000	JP
2000221784	24.07.2000	JP

(54) ACTIVATED CARBON AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode which is for a capacitor and has high affinity for water and has high electrostatic capacity per volume.

SOLUTION: An activated carbon which is obtained by activating a carbonaceous material is further acid-treated at an elevated temperature.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-104816

(P2002-104816A)

(43) 公開日 平成14年 4 月10日 (2002. 4. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
C 0 1 B 31/08		C 0 1 B 31/08	Z 4 D 0 2 4
B 0 1 J 20/20		B 0 1 J 20/20	A 4 G 0 4 6
C 0 2 F 1/28		C 0 2 F 1/28	D 4 G 0 6 6
H 0 1 G 9/058		H 0 1 G 9/00	3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-346457 (P2000-346457)	(71) 出願人	000001085 株式会社クラレ 岡山県倉敷市酒津1621番地
(22) 出願日	平成12年11月14日 (2000. 11. 14)	(71) 出願人	390001177 クラレケミカル株式会社 岡山県備前市鶴海4342
(31) 優先権主張番号	特願平11-325279	(72) 発明者	岩崎 秀治 岡山県倉敷市酒津2045番地の1 株式会社 クラレ内
(32) 優先日	平成11年11月16日 (1999. 11. 16)	(72) 発明者	須郷 望 岡山県倉敷市酒津2045番地の1 株式会社 クラレ内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平11-329857		
(32) 優先日	平成11年11月19日 (1999. 11. 19)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願2000-75809 (P2000-75809)		
(32) 優先日	平成12年 3 月17日 (2000. 3. 17)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 活性炭及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 水との親和性が大きく、体積当たりの静電容量が大きいキャパシタ用の電極を得ること。

【解決手段】 炭素質材料を賦活して得た活性炭を高められた温度でさらに酸処理する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭素質材料を賦活して得た活性炭をさらに酸処理した活性炭。

【請求項2】 該賦活がアルカリ賦活である請求項1記載の活性炭。

【請求項3】 該酸が鉍酸である請求項1又は2記載の活性炭。

【請求項4】 該鉍酸が硫酸又は希硝酸である請求項3記載の活性炭。

【請求項5】 該鉍酸がリン酸類である請求項3記載の活性炭。

【請求項6】 赤外分光分析において、 $1600\sim1800\text{ cm}^{-1}$ に吸収スペクトルを有する請求項1～5いずれかに記載の活性炭。

【請求項7】 請求項1～6いずれかに記載の活性炭を成形した電気二重層キャパシタ用電極。

【請求項8】 炭素質材料を賦活して得た活性炭を、高められた温度においてさらに酸処理する活性炭の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、活性炭及びその製造方法に関する。さらに詳しくは、炭素質材料を賦活して得た活性炭をさらに酸処理した活性炭及びその製造方法に関する。本発明による活性炭は、水との親和性に優れているので浄水用として好適であり、また静電容量が大きいので、電気二重層キャパシタ用の電極として好適である。

【0002】

【従来の技術】活性炭は、食品工業、化学工業、医薬工業、その他各種工業にわたって広く使用されている。これらは主として活性炭の吸着性能を利用するものであるが、さらに吸着性能に優れる吸着剤が指向されている。また、近年、バックアップ電源、補助電源として電気二重層キャパシタが注目を集めており、活性炭の電気二重層キャパシタの電極としての性能に着目した開発が広くなされている。活性炭を分極性電極として使用した電気二重層キャパシタは静電容量に優れるため、エレクトロニクス分野の発展と共に、需要も急成長している。また、最近では、従来のメモリーバックアップ電源等の小型化に加え、モーター等の補助電源に使われるような大容量製品の開発も行われている。

【0003】電気二重層キャパシタの原理は古くから知られていたが、実際にデバイスとして使用され始めたのは近年に至ってからである。電気二重層キャパシタの静電容量は、電気二重層の形成される分極性電極の表面積、単位面積当たりの電気二重層容量や電極の抵抗等によって主に支配されている。実用面では、単位体積当たりの静電容量を高くし、電気二重層キャパシタの体積を小さくするために、電極自体の密度を高めることも重

要である。従来、電気二重層キャパシタ向け活性炭としては、(1)樹脂材料、椰子殻、ピッチおよび石炭などを水蒸気、ガスなどの酸性条件下で賦活した活性炭（大容量キャパシタ技術と材料、シーエムシー社刊行（1998）参照）、(2)上記原料をKOHなど強酸化力を有する薬品によって賦活した活性炭（WO91/12203号公報、特開平10-199767号公報）などが使用されてきた。

【0004】炭素質材料をアルカリで賦活し、電気二重層キャパシタの分極性電極として使用する例として、例えば、特開平1-139865号公報に、過剰量のアルカリ金属水酸化物の存在下に、炭素繊維を 500°C を越える温度にて不活性ガスの雰囲気中で加熱して大表面積炭素繊維を得る方法が開示されている。また、特開平5-258996号公報に、ピッチを原料として溶融紡糸し、熱処理して得た炭素質繊維をアルカリ金属水酸化物の水溶液で賦活し、脱灰後、粉碎して成形した電気二重層コンデンサー用電極が開示され、特開平7-161587号公報に、炭素質原料を水蒸気で賦活し、さらにアルカリ金属水酸化物により賦活した後、粉碎して成形した電気二重層コンデンサー用電極が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、吸着剤としては吸着性能をさらに増大させることが要望され、一方、キャパシタ用の電極としては、高い静電容量が要望されている。しかしながら、(1)の方法で得られた活性炭を使用した場合、十分な静電容量を得ることが出来ず、必要な静電容量を得るためには、大型のデバイスになってしまい、(2)の方法によれば、水酸化カリウムなどの強酸化力を有する賦活剤を用いて高温で賦活することにより、ある程度の高容量の活性炭を得ることができるが、それでも近年の高容量化の要請に対してはまだまだ十分なものではない。また、上記した特開平1-139865号公報、特開平5-258996号公報、特開平7-161587号公報によってもまだ十分なものではない。したがって、本発明の目的は、水中に溶存した汚濁物質の吸着性能に優れるとともに、静電容量の大きな活性炭及びその製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討した結果、炭素質材料を賦活して得た活性炭を高められた温度において、さらに酸処理することによって前記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、炭素質材料を賦活して得た活性炭をさらに酸処理した活性炭である。本発明のもう一つの発明は、このような活性炭を成形した電気二重層キャパシタ用電極である。本発明のさらにもう一つの発明は、炭素質材料を賦活して得た活性炭を、高められた温度においてさらに酸処理する活性炭の製造方法である。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明で使用する炭素質材料としては、賦活することによって活性炭を形成するものであればとくに制限はなく、例えば、椰子殻、石油系および／または石炭系ピッチ、コークス、フェノール系樹脂、塩ビなどをあげることができる。炭素質材料の形状は限定されるものではなく、粒状、微粉状、繊維状、シート状など種々の形状のものを使用することができる。

【0008】繊維状物又はシート状物としては、賦活することによって活性炭を形成するものであればとくに制限はなく、例えば、椰子殻、石油系および／または石炭系ピッチ、コークス、フェノール系樹脂などの炭素質材料の繊維状物又はシート状物をあげることができる。具体的には、木綿などの天然セルロース繊維、ビスコースレーヨン、ポリノジックレーヨンなどの再生セルロース繊維、バルブ繊維、ポリビニルアルコール繊維、エチレンビニルアルコール繊維などの合成繊維などの織布又は不織布、フィルム、フェルト、シート状物を例示することができる。

【0009】これらの炭素質材料を賦活して活性化することにより活性炭を得ることができるが、賦活方法としては従来公知の、塩化亜鉛、リン酸、硫酸、塩化カルシウム、水酸化ナトリウム、重クロム酸カリウム、過マンガン酸カリウムなどの酸化性をもつ薬品による薬品賦活法、又は、水蒸気、プロパンガス、燃焼廃ガス、炭酸ガスなどのガス賦活法が採用される。

【0010】賦活法としては、高い静電容量を発現する点でアルカリ賦活法を採用するのが好ましい。アルカリ賦活法としては、例えば、DENKI KAGAKU, 12 (1998) p. 1311-1317、炭素, 177 (1997) p. 76-79などに具体的に示されている公知の方法を使用すればよい。アルカリとしては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどのアルカリ金属水酸化物、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウムなどのアルカリ土類水酸化物などを例示することができるが、とくに水酸化ナトリウム、水酸化カリウムが好ましい。アルカリの使用量は、炭素質材料100重量部に対し、0.01~10重量部が好ましく、操作性、安全性の面からは、0.1~10重量部で実施するのがさらに好ましい。

【0011】本発明の活性炭は、例えば上記のようにして得た活性炭を、高められた温度でさらに酸で処理することによって得ることができる。かかる酸としては、濃硫酸、発煙硫酸、希硝酸、リン酸、ポリリン酸、ピロリン酸、メタリン酸などの鉱酸類、メタンスルホン酸、エタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸、トルエンスルホン酸などのスルホン酸類を使用することが出来るが、特に、濃硫酸、リン酸又はポリリン酸を使用するのが好ましい。なかでもポリリン酸が好ましい。これらの酸は通常単独で使用するが、混合して使用しても差し支えな

い。

【0012】賦活方法として、アルカリ賦活を除く従来公知の薬品賦活や水蒸気、プロパンガス、燃焼廃ガス、炭酸ガスなどのガス賦活を採用する場合、硫酸、リン酸などの酸は水溶液で使用してもよく、その場合の酸濃度は、0.01~100重量%であり、反応効率、操作性、安全性の点からは、0.1~80重量%で使用するのが好ましく、0.5~60重量%で使用するのがさらに好ましい。上記希硝酸を使用する場合は、5~20重量%水溶液で使用するのが好ましい。

【0013】使用する酸量としては、活性炭に対して0.01~100重量倍で実施される。反応処理効率、操作性、安全性の点から0.1~50重量倍で実施するのが好ましく、0.5~20重量倍で実施するのがさらに好ましい。処理温度は使用する酸の種類によって異なり、一概に決めることはできないが、賦活時の温度よりも低く、室温より高められた温度、すなわち、30℃~500℃、好ましくは40℃~300℃の範囲で実施するのが望ましい。酸処理は、空気雰囲気下で実施することも可能であるが、窒素、アルゴンなどの不活性ガスの雰囲気下で実施するのが安全であり、好ましい。実施にあたって如何なる圧力下でも実施可能であるが、一般には大気圧下で実施することが多い。

【0014】酸処理した活性炭は、水に投入して酸を除去する。酸の除去には、水洗などの洗浄処理で十分である。余剰の酸が残存することが活性炭性能に影響を与える場合は、中和等の処理を加えて、除去することも可能である。酸を除去した活性炭は、大気圧下および／または減圧下において、常温または加熱することによって乾燥される。しかしながら、電極を作製する場合は、この時点での極度の乾燥は大きな意味を持たないため、支障をきたさない程度の乾燥を行うことで十分である。

【0015】本発明の活性炭は、赤外分光分析において、1600~1800 cm^{-1} に吸収スペクトルを有するものが好ましい。活性炭を赤外分光分析するには、粉体又は固体を反射法で測定する方法、流動パラフィンに分散する方法、KBr錠剤法（以下、KBr法と略称する）などの公知の方法によればよい。測定に使用する活性炭の量は、赤外光が透過すればよく、とくにその濃度は規定されるものではないが、KBrに対して、0.01~10重量%、好ましくは0.01~5重量%、さらに好ましくは0.05~2重量%で実施される。図1は、後述する実施例3で得た活性炭の赤外吸収スペクトル、図2は、実施例5で得た活性炭の赤外吸収スペクトル、図3は、10%の硝酸で120℃6時間酸処理を実施して得た活性炭の赤外吸収スペクトルであり、図4は、酸処理する前のフェノール系活性炭（クラレケミカル株式会社製BP-20）の赤外吸収スペクトルである。

【0016】得られた活性炭は、水との親和性に優れる

10

20

30

40

50

ので、そのまま又は成形し、遊離塩素、トリハロメタン、クロロホルムなど水中の微量有害物質を除去するための浄水器などの水処理用に使用される。また、キャパシタ用として、好ましくは成形して電極化する。電極に成形する方法は、通常知られた方法を適用することが可能である。即ち、市販されている、ポリ四フッ化エチレンなどバインダーとして知られた物質を必要に応じて、0～数%加えてよく混合した後、金型に入れて加圧成形したり、圧延してシート化し、必要な形状に打ちぬくことで電極に成形することが出来る。その際、必要に応じて、熱を加えることも可能である。必要以上に高い温度は、使用したバインダー成分の劣化だけでなく、活性炭成分の表面構造による物性、例えば比表面積などに影響を与えるため、その温度条件を考慮しなければならないことは言うまでもない。

【0017】また、成形時に、導電性カーボン、金属微粒子などの導電性物質を添加し、電極の抵抗を低下させても良い。これは、分極性電極の内部抵抗を下げ、電極体積を小さくするのに有効である。電極は、好ましくは電気二重層キャパシタに組み込まれ、キャパシタとして使用される。キャパシタの概略図を図5に示す。1及び2は集電部材、3及び4は本発明の活性炭からなる分極性電極、5はポリプロピレン不織布などから構成されるセパレーター、6はステンレスなどの素材で構成される蓋である。以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、実施例及び比較例における赤外分光分析はKBr法により行った。すなわち、活性炭10mgとKBr1gを混合し、加圧成型機を使用して1000kg/cm²の圧力下で1時間かけて打錠成型し、得られたタブレットを赤外吸収スペクトロメーターによりスペクトルを測定した。

【0018】

【実施例】参考実験例1

温度計及び攪拌機を装着した三口フラスコに燃焼廃ガス雰囲気下で賦活した椰子殻炭（クラレケミカル製YP-17）10gを入れ、濃硫酸20gを加え、反応器内を窒素で置換した。攪拌しながら、200℃に加熱したオイル浴に入れ、2時間加熱攪拌した。得られた混合物を、氷水500gにあげた。活性炭を十分に分散させた後、濾過し、更にイオン交換水2リットル（L）にて洗浄した。洗浄後、減圧下100℃で加熱乾燥し、活性炭10.7gを得た。

【0019】参考実験例2

温度計及び攪拌機を装着した2インチの Hastelloy 製反応器に、石炭ピッチ（アドケムコ製MPM-BL）10g及び85%の水酸化カリウムを入れ、系中を窒素で置換した後、窒素気流下700℃まで、200℃/時間で昇温した。700℃に達した後、2時間攪拌を続け、その後室温まで2時間かけて冷却した。蒸留水バブラーを

通した窒素を1時間通流し、10%塩酸水で中和洗浄し、さらに蒸留水で洗浄し、塩類を除去し、乾燥してピッチ炭6.8gを得た。

【0020】三口フラスコに上記ピッチ炭6gを入れ、濃硫酸20gを加え、反応器内を窒素で置換した。攪拌しながら、200℃に加熱したオイル浴に入れ、2時間加熱攪拌した。得られた混合物を、氷水500gにあげた。活性炭を十分に分散させた後、濾過し、更にイオン交換水2Lにて洗浄した。洗浄後、減圧下100℃で加熱乾燥し、ピッチ炭5.8gを得た。

【0021】参考実験例3

参考実験例2の石炭ピッチの代わりにフェノール系のレゾール樹脂（昭和高分子製BBL141B）を使用した以外は同様にしてフェノール樹脂炭4.1gを得た。

【0022】参考実験例4

ガラス製バットに硫酸50gと活性炭不織布（クラレケミカル製ACF）20gを投入し、室温下で30分間浸漬処理し、活性炭不織布に硫酸を含浸させた。室温にて30分間脱液した後、15分間窒素気流下にて乾燥し、更に220℃に昇温し、乾燥炉で15分間乾燥した。乾燥した活性炭不織布を精製水200gに入れ、酸を除去した。この操作を3回繰り返し、精製水が酸性を示さないことを確認した。脱液した後、熱風乾燥機中にて50℃で乾燥し、更に同温度で10時間真空乾燥し、硫酸処理した活性炭不織布19.3gを得た。

【0023】実施例1、比較例1

参考実験例1で得た活性炭200gを内径40mm、長さ90mmの円筒状の容器に充填し、全有機炭素（TOC）濃度2.5ppmの河川水に、次亜塩素酸ナトリウムを遊離塩素濃度が2ppmになるように加え、さらにクロロホルム、プロモホルム、プロモジクロロメタン及びジプロモクロロメタンを各々50ppb、20ppb、20ppb、20ppbとなるように加えた試験用原水をSV600hr⁻¹で2時間通水した。処理後の水中のクロロホルムの量及び上記4種のトリハロメタンの合計量をJIS K 0125に従って分析したところ、クロロホルムは2ppb以下、トリハロメタンの合計は8ppb以下であった。比較のため、酸処理しない椰子殻炭（YP-17クラレケミカル株式会社製）について通水し、同様に測定したところ、クロロホルムは50ppb、トリハロメタンの合計は90ppbであった。

【0024】実施例2

参考実験例1で得た活性炭を平均粒径5～20μmに粉碎して粉末活性炭とし、該粉末活性炭80重量%、導電性カーボン10重量%、ポリテトラフルオロエチレン10重量%からなる混合物を調製し、混練した。次いで、該混合物をロール圧延によって厚さ300μmのシートに成形し、直径2cmの円形に打ち抜き器を用いて成形した。ついで150℃、減圧下4時間乾燥してシート電極

を得た。

【0025】これを、露点 -80°C 以下のグローボックス中で、図5に示すように、ステンレス蓋に、集電電極、分極性電極シート、ポリプロピレン不織布、分極性電極、及び集電電極を積層した後、1モルのテトラエチルアンモニウムテトラフルオロボレートを含むプロピレンカーボネート溶液を分極性電極に含浸せしめ、ポリプロピレン製の絶縁ガasketを用いて、ステンレス上蓋にかしめ封印した。日置電機製電気二重層キャパシター評価装置を使用して、室温下、2.5Vまでの定電流、充放電サイクルテスト10回を行い、静電容量を測定した。放電カーブより定法にて求めた静電容量の平均値は、 15.4 F/CC であった。

＊

	炭素質材料	酸処理	静電容量 (F/cc)	KBr法IR (cm^{-1})
実施例2	YP-17	硫酸 $200^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	15.4	1715
実施例3	BP-20	硫酸 $200^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	16.7	1710
実施例4	BP-20	硫酸 $100^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	15.8	1711
実施例5	BP-20	硫酸 $250^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	17.1	1726
実施例6	YP-17	ポリリン酸 $140^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	15.0	1715
実施例7	BP-20	ポリリン酸 $140^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	16.5	1720
実施例8	BP-20	リン酸 $200^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	15.6	1720
実施例9	YP-17	10%硝酸水溶液 $120^{\circ}\text{C}\times 6\text{Hrs}$	15.0	1720
実施例10	BP-20	10%硝酸水溶液 $120^{\circ}\text{C}\times 6\text{Hrs}$	16.5	1710
比較例2	BP-20	処理なし	14.1	1571
比較例3	YP-17	処理なし	12.7	1550

【0028】実施例11

参考実験例2で得たピッチ炭を使用し、実施例2と同様にして静電容量及び赤外分光分析によるスペクトルを測定した。結果を表1に示す。

【0029】実施例12～14

参考実験例2及び3で得た炭素質材料を表2に示す条件で酸処理し、実施例2と同様に静電容量及び赤外分光分

＊【0026】実施例3～10、比較例2～3

活性炭をフェノール樹脂系（クラレケミカル製BP-20）にして参考実験例1と同様にして酸処理した（実施例3～5、7～8、10）。また、活性炭YP-17を参考実験例1と同様にして酸処理した（実施例6及び9）。酸処理をしないものを各々比較例2、3とした。静電容量及び赤外分光分析によるスペクトルの測定結果を表1に示し、実施例3、実施例5、実施例10及び比較例2の活性炭について赤外分光分析したスペクトルを図1～図4に示した。

【0027】

【表1】

※析によるスペクトルを測定した。結果を表2に示す。

【0030】比較例4～5

酸処理をしないピッチ炭及び樹脂炭について実施例2と同様に静電容量及び赤外分光分析によるスペクトルを測定した。結果を表2に示す。

【0031】

【表2】

	炭素質材料	酸処理	静電容量 (F/cc)	KBr法IR (cm^{-1})
実施例11	ピッチ炭	硫酸 $200^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	24.0	1720
実施例12	樹脂炭	硫酸 $200^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	21.2	1715
実施例13	ピッチ炭	ポリリン酸 $140^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	24.3	1718
実施例14	樹脂炭	ポリリン酸 $140^{\circ}\text{C}\times 2\text{Hrs}$	20.1	1720
比較例4	ピッチ炭	処理なし	22.0	1550
比較例5	樹脂炭	処理なし	19.1	1575

【0032】実施例15

参考実験例4で得られた活性炭不織布を直径2cmの円形に打ち抜き器を用いて成形し、次いで減圧下 150°C で4時間乾燥して分極性電極を作製した。これを、露点 -80°C 以下のグローボックス中で、図1に示すように、ステンレス蓋に集電電極5、分極性電極シート3、ポリプロピレン不織布2、分極性電極1、集電電極4を積層し、1モルのテトラエチルアンモニウムテトラフルオロボレートを含むプロピレンカーボネート溶液を分極性電極に含浸せしめ、ポリプロピレン製の絶縁

ガasketを用いてステンレス上蓋にかしめ封印した。日置電機製電機二重層キャパシター評価装置を使用し、室温下、2.5Vまでの定電流、充放電サイクルテストを10回行い、静電容量を測定した。放電カーブより定法にて求めた静電容量の平均値は 40.1 F/g であった。赤外分光分析によるスペクトルを測定し、結果を表2に併せて示す。

【0033】実施例16

酸としてリン酸を使用した以外は実施例15と同様にして分極性電極を作製し、静電容量及び赤外分光分析によ

るスペクトルを測定した。結果を表3に示す。

【0034】実施例17

硫酸含浸後の乾燥を200℃で2時間行う以外は実施例15と同様にして分極性電極を作製し、静電容量及び赤外分光分析によるスペクトルを測定した。結果を表3に示す。

※ 【表3】

	炭素質材料	酸 処 理	静電容量 (F/g)	KBr法IR (cm^{-1})
実施例15	活性炭不織布	硫酸 220℃ × 15分	40.1	1715
実施例16	活性炭不織布	硫酸 220℃ × 15分	38.3	1718
実施例17	活性炭不織布	硫酸 200℃ × 2 Hrs	39.2	1720
比較例6	活性炭不織布	処理無し	31.1	1530

【0037】

【発明の効果】本発明により、水との親和性が大きく、静電容量の大きな活性炭を得ることができる。かかる活性炭は、水処理に好適であり、また、成形してキャパシタ用の電極として好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】炭素質材料BP-20を硫酸で処理した活性炭の赤外吸収スペクトルである。

【図2】炭素質材料BP-20を硫酸で処理した別の活性炭の赤外吸収スペクトルである。

【図3】炭素質材料BP-20を10%硝酸で処理した活性炭の赤外吸収スペクトルである。

※

※【0035】比較例6

酸処理を行わない活性炭不織布で分極性電極を作製し、静電容量及び赤外分光分析によるスペクトルを測定した。結果を表3に示す。

【0036】

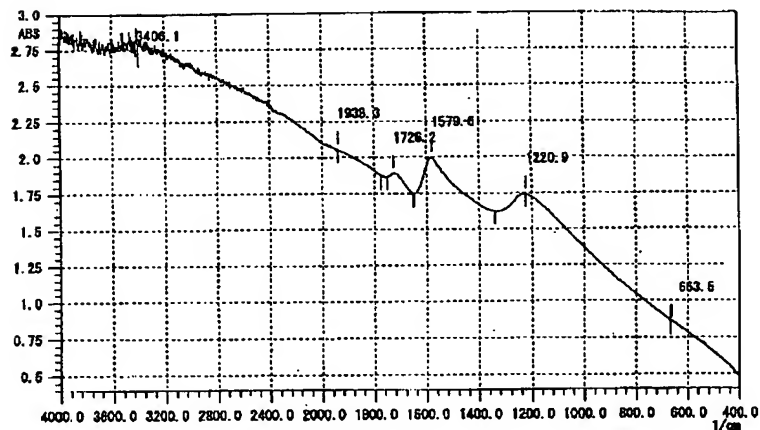
※【図4】炭素質材料BP-20の赤外吸収スペクトルである。

【図5】本発明の活性炭をキャパシタの電極に適用した一例を示す概略図である。

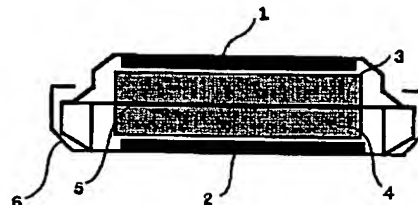
【符号の説明】

- 1 集電部材
- 2 集電部材
- 3 分極性電極
- 4 分極性電極
- 5 セパレーター
- 6 蓋

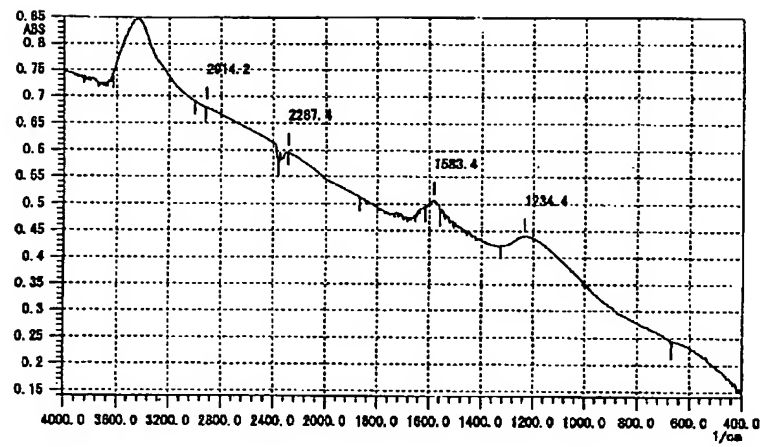
【図1】



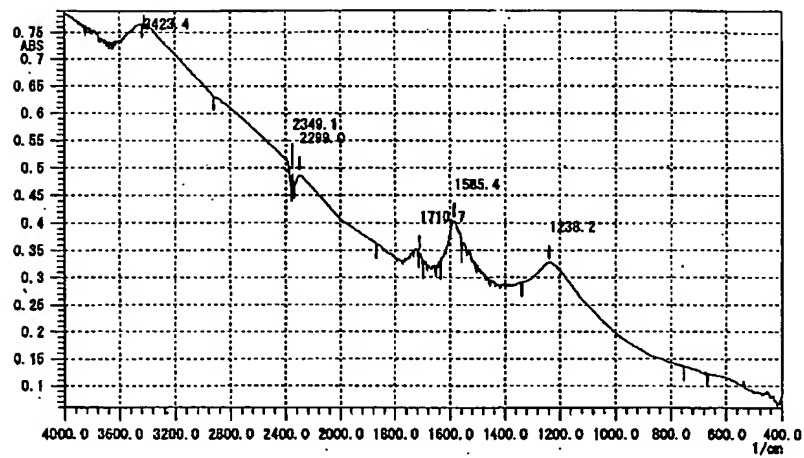
【図5】



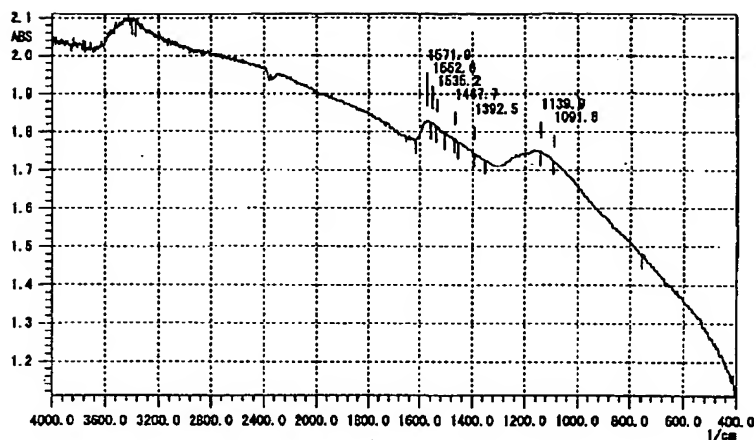
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2000-221784(P2000-221784)

(32)優先日 平成12年7月24日(2000. 7. 24)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(72)発明者 西村 修志

岡山県備前市鶴海4342 クラレケミカル株
式会社内

(72)発明者 江川 義史

岡山県備前市鶴海4342 クラレケミカル株
式会社内

(72)発明者 青木 基

岡山県備前市鶴海4342 クラレケミカル株
式会社内

Fターム(参考) 4D024 AA05 AB11 BA02 BB01 BC01

4G046 HC03 HC05 HC07 HC14

4G066 AA04A AA05B AA13D AA47D

AA50D AA53D AC25A AE05B

BA03 DA08 FA12